

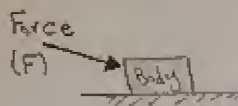
Theory of Mechanics

AMP
M.r

الطاقة
Q

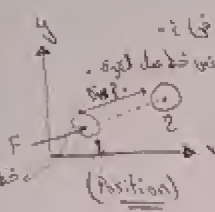
* Mechanics → Mechanics → statics → Dynamics → kinematics → kinematics

يتمتع العلم الذي يختص بحالة حركة الأجسام وفي حالة حركة أو سكون من التأثير عليها بقوة خارجية وما
تتولد من تغيرات.



* في حالة تعريف (Kinematics) لا تأخذ في حالة حركة

← هو نفس التعريف السابق ولكن المتغيرات تمثل في 2



Position - ① ← الذفر في موضع الجسم ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿

Displacement - ② ← الإزاحة في كرتية

(m) يمكن تمثيلها بمتجهة لها مقدار واتجاه

و يمكن تمثيلها بأنها المسافة بين موضع ① إلى ②

Velocity - ③ ← السرعة

(m/sec) معدل تغير الإزاحة بالنسبة للزمن

acceleration - ④ ← التسارع

← معدل تغير السرعة النسبة للزمن
(m/sec²)

* في حالة تعريف (Kinematics) لا تأخذ في حالة حركة

← هو نفس التعريف السابق ولكن المتغيرات تمثل في 2

(kg) mass ⑤

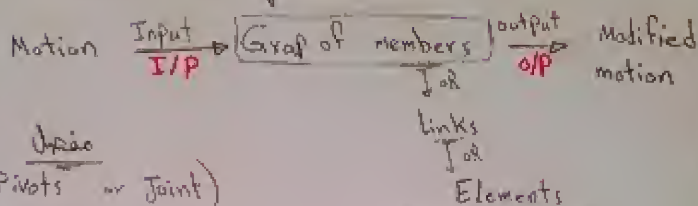
(N) Force ⑥

الكتلة
R.I.S (المركبة الفلكية)
في الزاوية خط الواسع
نقطتان الجسم ونقطة الأصل
الاتجاه الموجب لحدوث التغيرات
بعد النقطة من نقطة الأصل

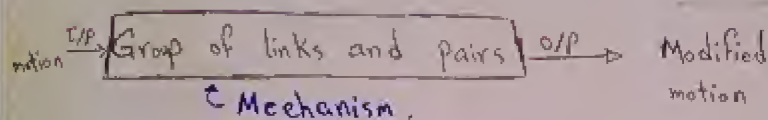
(b)

ch 11 Kinematics of Mechanisms

Machine \rightarrow Group of Mechanisms



(Pairs or Joints or Pivots or Joint)



* Links \rightarrow part of Mechanism

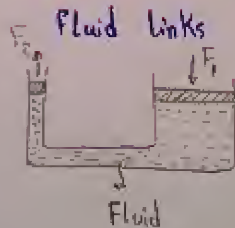
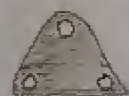
← جزء من الحركة جزئي
أجزاء

* motion \rightarrow حركته

Types of links

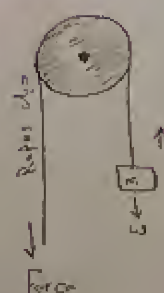


Rigid links



Fluid links

Texible links



الاقترانات
Pairs

تصنيف

According to Relative motion.

حركة نسبية

According to contact

الاتصال

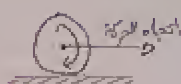
According to Mechanical constraints

القيود الميكانيكية

* **Kinematic Pairs** → based on nature of motion.

① **Rolling Pairs.**

الاقترانات الدوارة



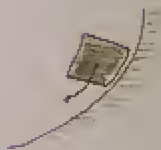
② **sliding Pairs.**

الاقترانات الانزلاقية



③ **Screw Pairs.**

الاقترانات الحلزونية



④ **spherical Pairs.**

الاقترانات الكروية

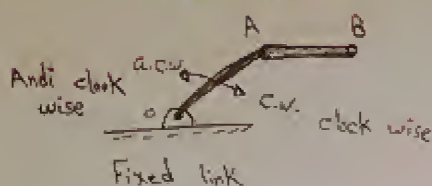


⑤ **Turning Pairs.**

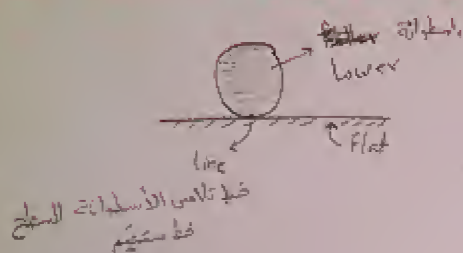


① Relative motion & الحركة النسبية

← كل ما ينسب حركته إلى ثابت فهو مطلق
حركة A بالنسبة O فهي حركة مطلقة
← كل ما ينسب حركته إلى متحرك فهو نسبي
B بالنسبة A فهي حركة نسبية

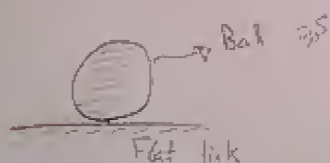


② Pairs — based on nature of contact.



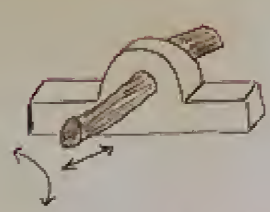
① Lower Pair

← تلامس أسطوانة و سطح يظهر ذلك التلامس في صورة خط مستقيم.

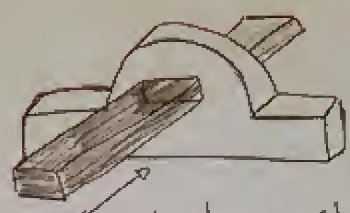


② Higher Pairs.

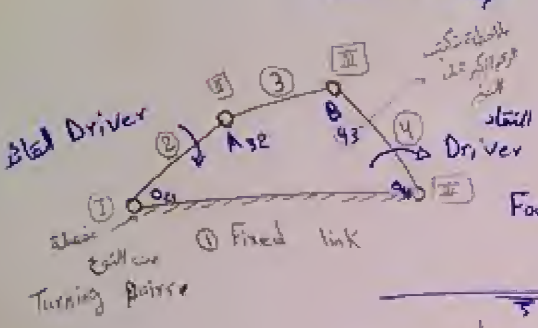
K. Pairs based on nature of Mech. Constraints.



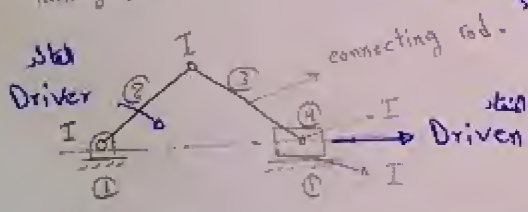
open constraint
खोल जोड़



closed constraint
बंद जोड़



Number of links = 4 links.
Number of Pairs = 4 Pairs.
Four Bar mechanism.



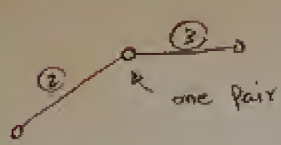
Number of links = 4 links
Number of Pairs = 4 Pairs
 $(3 \times I_1 + 1 \times P_1)$

I_{21}, I_{22}, I_{43} → Turning Pairs
 I_{41} → sliding Pair

slider Crank mechanism.

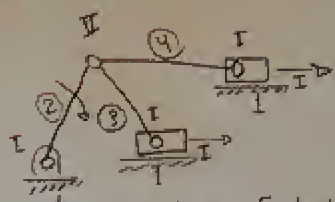
F

II Kinematics of Mechanisms.



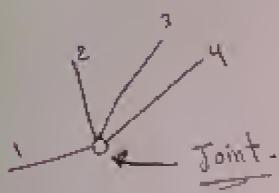
$$P = L - 1$$

$$\begin{matrix} \text{No. of} & = & \text{No. of} & - & 1 \\ \text{Pairs} & & \text{Links} & & \end{matrix}$$



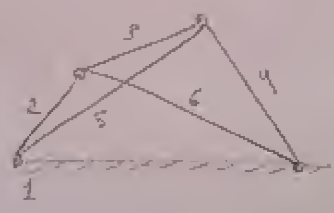
→ Number of links = 6
→ Number of pairs = 7

Joint → (Pairs) ←



No. of links = 4
No. of pairs = 4 - 1 = 3

Ex.

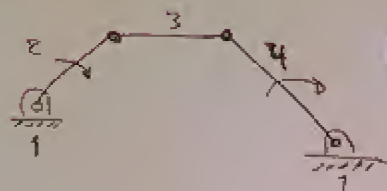


No. of links = 6 links
No. of pairs = 8 pairs

G

Degrees of Freedom: (DoF)

عدد الحركات المستقلة التي يمكن الحصول عليها من الحركة الخارجة



$$Dof = 3(n-1) - 2P_1 - P_2$$

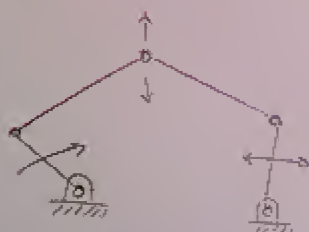
Total no. of links
= 4

No. of ~~Lower~~ Total
Higher Pairs
= 0

No. of ~~Lower~~ Pairs
Total
= 4

$$Dof = 3(4-1) - 2 \times 4 - 0 = 1^{\circ} F$$

Freedom



No. of links = 5 links

No. of lower Pairs = 5 Pairs

No. of Higher Pairs = 0 Pairs

$$Dof = 3(5-1) - 2 \times 5 - 0 = 2^{\circ} F$$